

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Umum Penelitian

Metode umum penelitian yang digunakan untuk dapat mencapai tujuan dan sasaran yang telah ditetapkan ialah mengidentifikasi elemen penghawaan alami pada bangunan pendidikan berlantai banyak Gedung F FEB UB yaitu dengan melakukan pendataan dan pengukuran kecepatan angin, kelembaban udara, temperatur ruangan, ventilasi, tata ruang gedung dan penggunaan energi listrik. Memproses data penelitian tersebut dengan metode simulasi menggunakan *software Vasari* dan *Ecotect*. Hasil dari penelitian berupa kondisi penghawaan alami yang ada saat ini (eksisting) memenuhi syarat atau tidak terhadap persyaratan SNI 03-6572-2001 dan solusi penghematan penggunaan energi listrik di gedung F FEB UB.

3.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan menyesuaikan urutan kegiatan dan jadwal yang diberikan dari pihak akademis awal hingga akhir kegiatan penelitian. Selain itu perlunya waktu toleransi yang dimaksudkan untuk mengantisipasi kegiatan diluar kendali penelitian, mengingat setiap penelitian memiliki kendala atau hambatan yang tak terduga.

3.2.1 Tahap input data

Awal penelitian untuk input data dilakukan pada awal November 2014 hingga akhir November 2014 sebagai batasan terakhir dari tahap persiapan penelitian. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data sebagai penunjang proses perhitungan dan analisa.

3.2.2 Tahap proses data

Pemrosesan data dilakukan pada awal Desember 2014 hingga akhir Desember 2014. Proses ini bersifat *exact* sehingga dapat menggambarkan secara jelas dan hasilnya dapat dijadikan bahan untuk menarik kesimpulan.

3.2.3 Tahap Output

Pengambilan kesimpulan dan saran dapat dilakukan pada pertengahan Januari 2015. Seminar hasil dapat dilakukan pada awal Mei 2015, setelah dilakukan revisi - revisi dari hasil seminar hasil penelitian tersebut maka sidang diperkiraan Juni 2015. Penelitian ini secara lengkap dikumpulkan pada akhir Juni 2015.

3.3 Lokasi dan Objek Penelitian

Lokasi penelitian terpilih merupakan bangunan pendidikan berlantai banyak pada lingkungan kampus UB yaitu pada gedung F FEB UB.

3.3.1 Lokasi penelitian

Gedung F FEB UB penelitian terletak di Jl. MT. Haryono 165 Malang. Wilayah studi berjarak 3 km dari pusat Kota Malang dan dapat ditempuh dengan waktu sekitar 15 menit menggunakan perjalanan darat.



Gambar 3.1 Peta Kota Malang. Lokasi Universitas Brawijaya
(Sumber : <http://commons.wikimedia.org>)



Gambar 3.2 Lokasi penelitian
(Sumber : Diolah dari *Google Earth*)

3.3.2 Objek Penelitian

Objek penelitian adalah bangunan pendidikan tinggi berlantai banyak (tujuh lantai). Spesifikasi dan data gedung F FEB UB diperoleh dengan cara survey lapangan dan informasi dari pengelola gedung.



Gambar 3.3 Gedung F Fakultas Ekonomi dan Bisnis UB

3.4 Prosedur Penelitian

Secara garis besar penelitian ini mempunyai 3 (tiga) langkah utama yaitu input (pengumpulan data), proses (analisa dan pembahasan data) dan output (kesimpulan dan saran).

3.4.1 Input (pengumpulan data)

Input berisi data-data yang diambil dari data gedung yang diperlukan untuk melakukan analisa dan pembahasan data penelitian.

Langkah dan data yang diambil untuk memproses penelitian ini :

- a. Mengumpulkan data tentang gedung F FEB UB sebagai acuan. Data yang diperoleh adalah berupa data denah gedung, site plan gedung, data fungsi ruangan gedung, data jam-jam aktivitas dalam bangunan, data ruang-ruang yang menggunakan penghawaan alami dan ruang-ruang yang menggunakan penghawaan buatan.
- b. Menentukan ruangan-ruangan yang akan diteliti berdasarkan diskusi dengan pengelola gedung, yaitu ruangan-ruangan yang dianggap paling penting pada tiap-tiap lantai gedung.
- c. Pendataan penggunaan energi listrik rata-rata pada tiap bulan dan tiap tahun.
- d. Mengumpulkan data kecepatan angin, temperatur, kelembapan didalam dan diluar gedung. Data kecepatan angin dan temperatur yang diperoleh merupakan

hasil survey lapangan selama 5 hari dengan menggunakan alat *anemometer*. Data temperatur dan kelembapan menggunakan alat *thermometer*. Data ini merupakan acuan dan menjadi input saat simulasi.

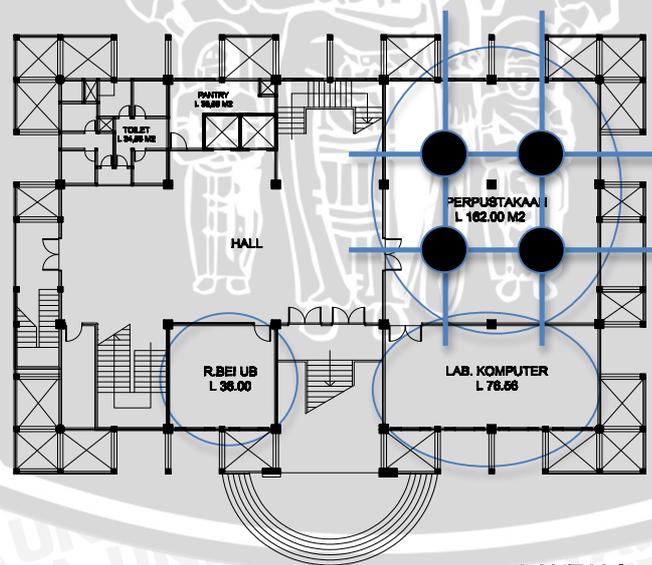


Gambar 3.4 Alat pengukur kecepatan angin (*Anemometer*)



Gambar 3.5 Alat pengukur temperatur dan kelembapan (*Thermometer*).

Pengukuran pada tiap-tiap ruang pada gedung dilakukan dengan cara membuat grid terlebih dahulu, lalu pada masing-masing titik dilakukan pengukuran kecepatan angin, kelembapan dan temperatur, setelah itu diperoleh hasil dari masing-masing titik dan diambil hasil rata-rata dari pengukuran pada masing-masing titik tersebut. Sebagai contoh pada lantai 2 ruang perpustakaan. (Gambar 3.6)



LANTAI 2

Gambar 3.6 Metode grid dalam pengukuran penghawaan alami pada tiap ruang

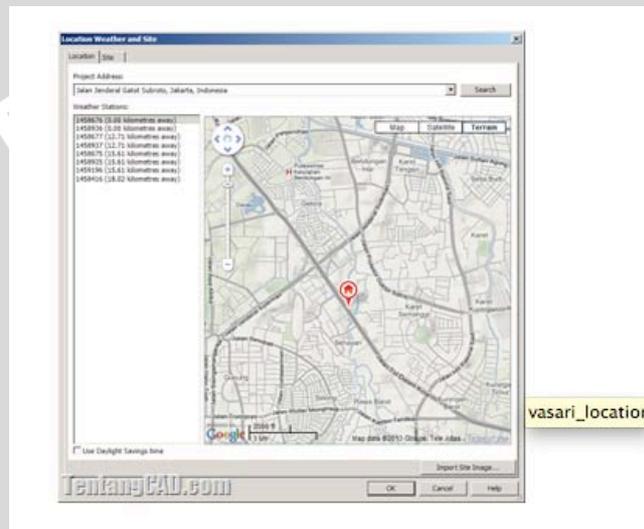
3.4.2 Proses (analisa dan pembahasan)

Proses mengolah, menganalisa dan membahas data yang diperoleh dengan cara yang bersifat *exact*, yaitu dengan melakukan pengukuran, perhitungan, pembuatan simulasi dan analisa, antara lain :

A. Membuat simulasi kecepatan dan penyebaran angin dalam gedung.

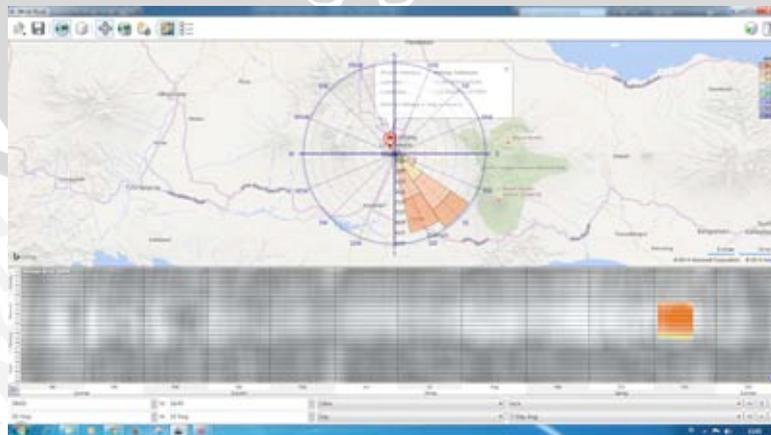
Pada simulasi ini menggunakan software *Vasari* dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- *Location Setting*. Lokasi menentukan data dari banyak hal yang ingin dianalisa seperti suhu, arah angin, dan sebagainya.



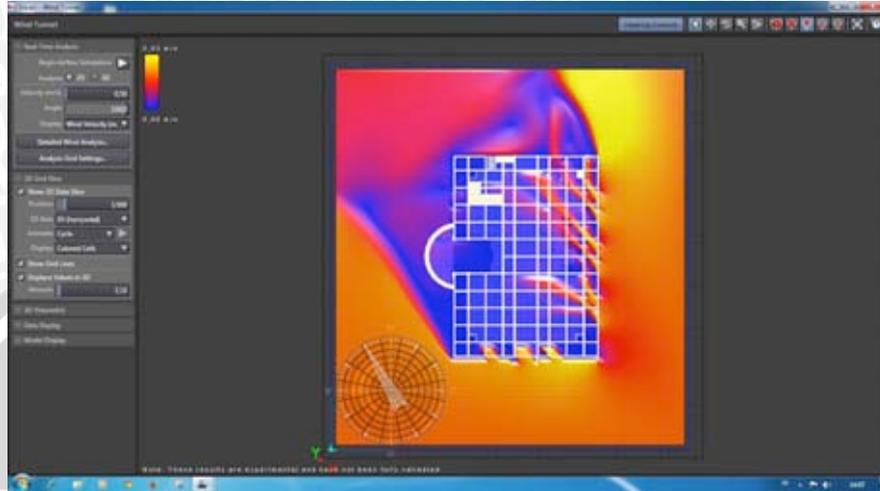
Gambar 3.7 Location Setting pada software *Vasari*

- *Wind Rose*. Setelah menentukan lokasi yaitu memeriksa arah peredaran angin di lokasi tersebut.



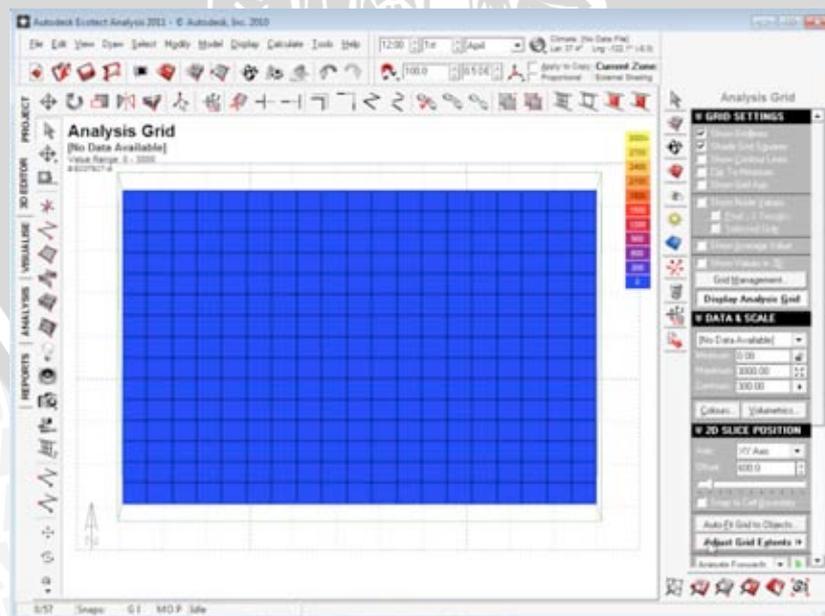
Gambar 3.8 Wind Rose pada software *Vasari*

- *Wind Tunnel*. Dari hasil wind rose yang didapat, lalu diterapkan ke dalam gedung kajian.



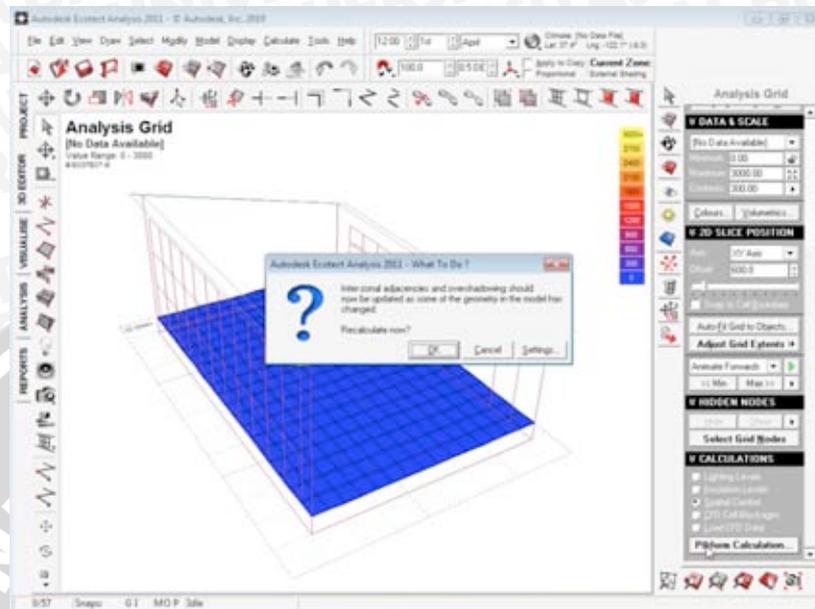
Gambar 3.9 *Wind Tunnel* pada software *Vasari*

- B. Membuat simulasi suhu ruangan dalam gedung dengan menggunakan software *Ecotect*, berikut langkah-langkahnya :
- *Setting Up Grids*, untuk menentukan permukaan ruangan yang akan disimulasi temperaturnya.



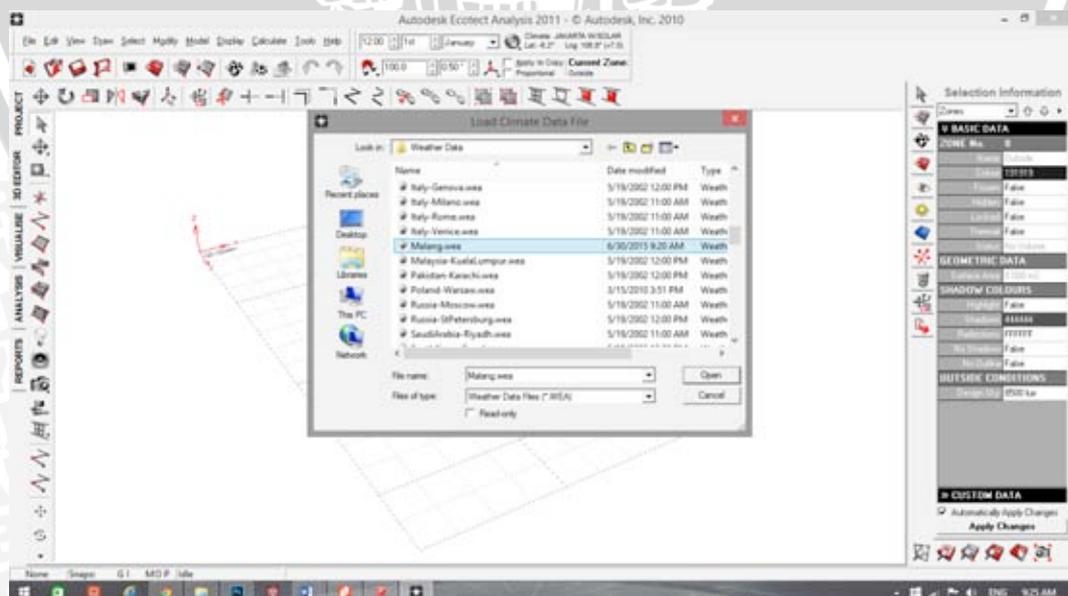
Gambar 3.10 *Setting Up Grids* pada software *Ecotect*

- *Running a Spatial Comfort Analysis*, memeriksa kembali grid yang ada pada permukaan ruang untuk kemudian dilakukan analisis kenyamanan termalnya.

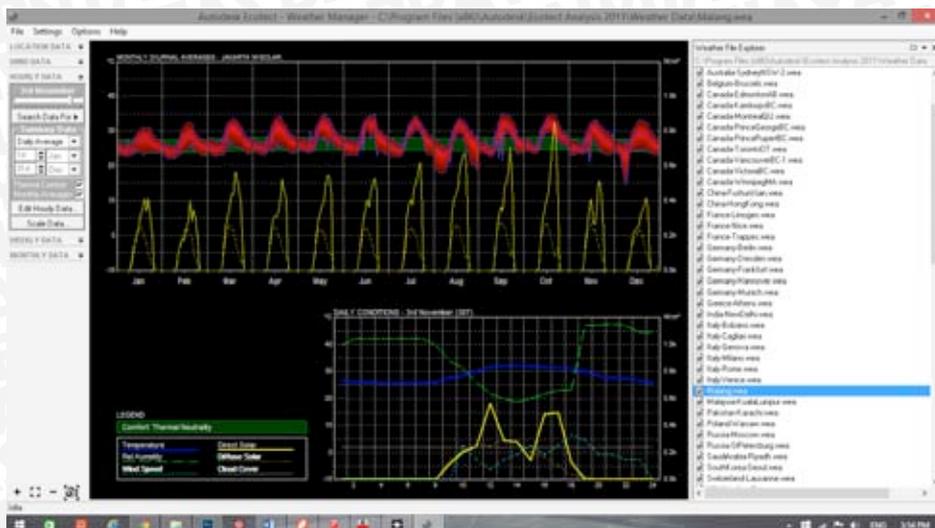


Gambar 3.11 *Running a spatial comfort analysis* pada software *Ecotect*

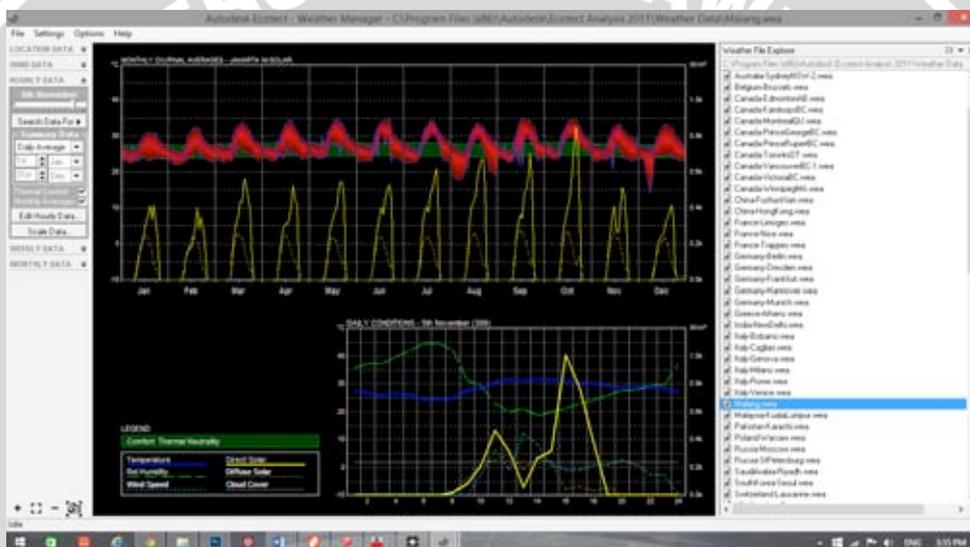
- *Weather Data* : Input data iklim dan geografis. Terdiri dari kondisi iklim, garis lintang, garis bujur dan zona waktu GMT. Bila letak geografisnya tidak bisa didapat, *Ecotect* menyediakan data yang akan menampilkan keempat variabel di atas secara otomatis. Untuk wilayah Indonesia terwakili oleh Kota Jakarta sebagai Ibu Kota.



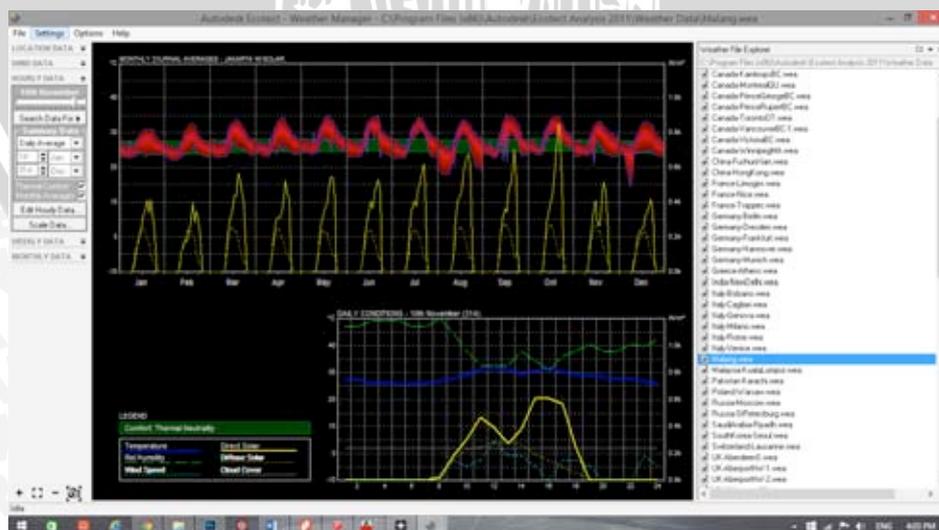
Gambar 3.12 *Weather Data* pada software *Ecotect*



Gambar 3.13 Daily Conditions 3 November pada software Ecotect

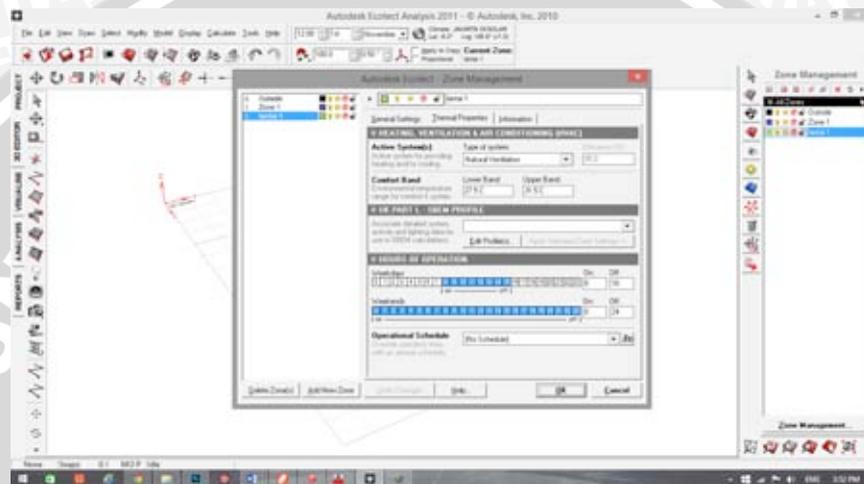


Gambar 3.14 Daily Conditions 5 November pada Software Ecotect



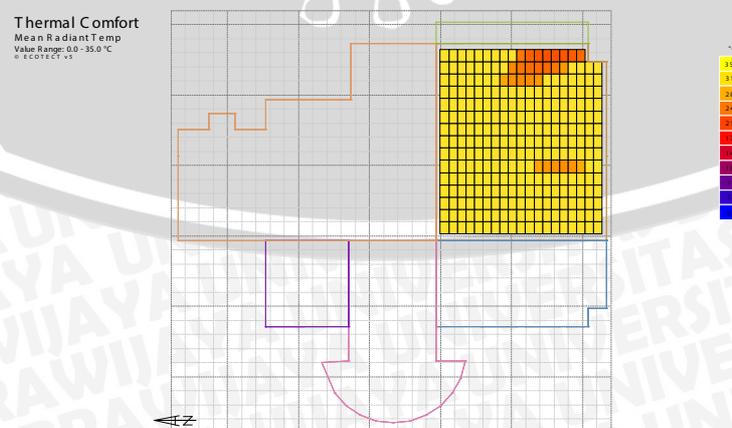
Gambar 3.15 Daily Conditions 10 November pada Software Ecotect

- *Setting Zone Properties* : Karakteristik ruang dan waktu aktifitas yang dimaksud dalam *Ecotect* adalah kondisi ruang yang berkaitan dengan kenyamanan termal..Hal ini dipengaruhi oleh pengaturan nilai diantaranya *humidity*, *air speed*, *hours of operation*. Input data menggunakan kondisi hasil pengukuran di lapangan. Fitur ini utamanya berfungsi untuk membuat skenario jenis tipikal penghuni yang berpengaruh pada beban panas ruangan dan perilaku penghuni dalam menggunakan AC.



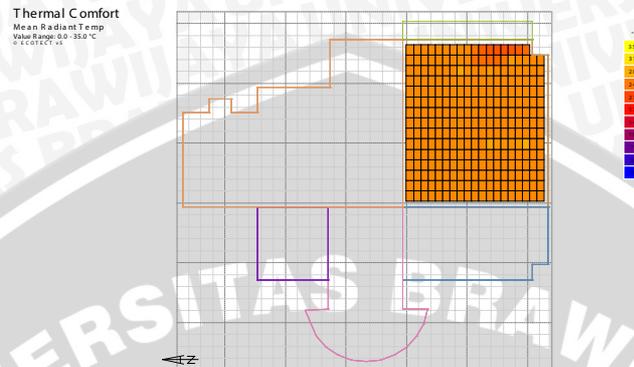
Gambar 3.16 *Setting Zone Properties* pada software *Ecotect*

- *Mean Radiant Temperature*, berasal dari dampak panas yang dihasilkan dari radiasi oleh seluruh permukaan ruangan. Input data dengan dimensi bukaan ventilasi eksisting Simulasi MRT pada *Ecotect* diantaranya ditampilkan dalam bentuk grid warna sesuai dengan tingkat suhu yang dihasilkan pada suatu ruangan yang disimulasi.



Gambar 3.17 *Mean Radiant Temperatur* pada software *Ecotect* kondisi eksisting

- Setelah itu melakukan simulasi *Mean Radiant Temperature* kembali dengan input data tipe dan dimensi bukaan ventilasi yang optimal dari hasil rekomendasi.



Gambar 3.18 *Mean Radiant Temperatur* pada software *Ecotect* kondisi rekomendasi

- C. Melakukan perbandingan dari hasil simulasi software *Vasari* dan *Ecotect* kondisi eksisting dan hasil rekomendasi.
- D. Melakukan perhitungan dan perbandingan dari penggunaan energi listrik rata-rata per tahun pada kondisi eksisting dan hasil rekomendasi.

3.4.3 Output (kesimpulan dan saran)

Merupakan hasil dari seluruh penelitian yang berupa kondisi penghawaan alami eksisting pada gedung F FEB UB dan solusi alternative berupa rekomendasi agar dapat tercapai optimalisasi pemanfaatan penghawaan alami yang dapat menghemat penggunaan energi listrik pada gedung tersebut.